

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

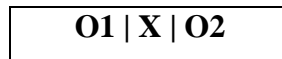
Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X di sebuah SMA Negeri Kota Bandung yang terdiri dari 10 kelas. Sampel yang digunakan adalah siswa di salah satu kelas yang diambil secara acak (*random sampling*), sehingga semua kelas punya peluang yang sama untuk dijadikan sampel.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-eksperimental design*. Metode pre-eksperimental desain dipilih karena masih terdapat variabel luar yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

C. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian dengan pendekatan “*one group pretes-posttest*” seperti tampak dalam pola berikut:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Dengan O1 adalah tes sebelum pembelajaran dan O2 adalah tes setelah pembelajaran. X adalah bentuk treatment yaitu pembelajaran menggunakan model PBM dengan multirepresentasi.

D. Definisi Operasional

1. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) merupakan suatu model yang menuntut siswa untuk memecahkan suatu permasalahan berdasarkan informasi yang didapat yang kemudian akan dianalisis dan dicarikan sebuah solusi yang berkaitan dengan masalah tersebut melalui kegiatan

pembelajaran. PBM terdiri dari lima fase, yaitu: 1) Orientasi peserta didik dalam masalah, 2) Mengorganisasi peserta didik, 3) Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil dan 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah. PBM yang digunakan dalam penelitian ini adalah PBM yang menggunakan multirepresentasi dalam pembelajarannya. Multirepresentasi dalam model PBM digunakan pada tahap penyajian masalah, pemecahan solusi, konsep dan materi yang dipelajari dalam bermacam bentuk representasi seperti gambar, verbal, grafik, dan matematik. Untuk melihat keterlaksanaan model pembelajaran berbasis masalah (PBM) yang menggunakan pendekatan multirepresentasi, digunakan format observasi keterlaksanaan model pembelajaran.

2. Konsistensi Representasi yang dimaksud adalah kemampuan siswa untuk konsisten dalam menjawab soal dari suatu konsep atau materi yang sama dalam jenis representasi lain yang setara seperti grafik, gambar, diagram atau vektorial tanpa diperhitungkan kebenaran jawaban dari segi ilmiah. Penilaian konsistensi representasi dilakukan dengan menggunakan soal multirepresentasi dari suatu konsep atau tema soal yang sama yang disajikan dalam tiga jenis representasi setara. Berdasarkan skornya, tingkat konsistensi siswa dikelompokkan menjadi tiga kategori, konsisten, cukup konsisten, dan tidak konsisten. Peningkatan konsistensi representasi siswa yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah melihat perubahan skor/nilai dari konsistensi representasi siswa pada postes dengan nilai pretesnya, yang dinyatakan dengan Gain yang Dinormalisasi (*normalized gain*).
3. Konsistensi Ilmiah yang dimaksud adalah kemampuan siswa untuk konsisten dalam menjawab soal dari suatu konsep atau materi yang sama dalam jenis representasi lain yang setara seperti grafik, gambar, diagram atau vektorial dengan memperhitungkan kebenaran jawaban tersebut dari

segi ilmiah. Penilaian konsistensi ilmiah dilakukan dengan menggunakan soal multirepresentasi dari suatu konsep atau tema soal yang sama yang disajikan dalam tiga jenis representasi setara. Berdasarkan skornya, tingkat konsistensi siswa dikelompokkan menjadi tiga kategori, konsisten, cukup konsisten, dan tidak konsisten. Peningkatan konsistensi ilmiah siswa yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah melihat perubahan skor/nilai dari konsistensi representasi siswa pada postes dengan nilai pretesnya, yang dinyatakan dengan Gain yang dinormalisasi (*normalized gain*).

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa:

1. Format Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran, yaitu berupa lembar observasi yang diisi oleh observer tentang keterlaksanaan tiap fase dari model pembelajaran yang digunakan.
2. Soal tes multirepresentasi, berupa pilihan ganda dengan tiga jenis representasi setara untuk suatu tema atau konsep yang sama. Bentuk soalnya diadopsi dari bentuk soal R-FCI.
3. Angket respon siswa untuk memberikan tanggapan pada kegiatan pembelajaran.

F. Prosedur Penelitian

1. Studi Literatur dan Identifikasi Masalah

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori terkait multirepresentasi, model pembelajaran berbasis masalah, uji konsistensi dan kurikulum Fisika SMA.

Masalah dirumuskan dari adanya ketidaksesuaian antara fakta di lapangan dengan kondisi ideal yang ada pada teori.

2. Penentuan Subjek Penelitian

Menentukan lokasi, populasi dan sampel yang akan diteliti, sekaligus mengurus perizinan dan administrasi serta konsultasi materi yang akan diujikan.

3. Pembuatan Instrumen Penelitian

- a. pengkajian kurikulum dan kompetensi dasar terkait materi yang akan digunakan dalam penelitian,
- b. pembuatan perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan pembelajaran (RPP),
- c. pembuatan soal yang terdiri dari beberapa tema konsep yang disajikan dalam tiga soal dengan bentuk representasi yang berbeda berdasarkan hasil kajian standar isi dan kurikulum,
- d. penilaian perangkat pembelajaran dan judgement instrumen oleh dosen ahli,
- e. uji coba terbatas soal yang akan diujikan pada suatu kelas di sekolah yang sudah mempelajari materi dalam soal, dan
- f. analisis statistik dan revisi soal yang dibuat apabila terdapat kekurangan atau kesalahan.

4. Pelaksanaan Penelitian

- a. pemberian soal multirepresentasi diawal pembelajaran sebagai *pre-test*,
- b. pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dengan multirepresentasi, dan
- c. pemberian soal multirepresentasi diakhir pembelajaran sebagai *post-test*.

5. Pengolahan dan Analisis Data Penelitian

Pengolahan dilakukan dengan mengolah nilai dari hasil tes dengan serangkaian uji statistik dan perekapan hasil angket.

6. Penarikan Kesimpulan dan Pelaporan

G. Teknik Analisis dan Hasil Uji Coba Instrumen

1. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen yang dibuat untuk penelitian ini diuji melalui serangkaian uji statistik yang biasa digunakan untuk menguji sebuah instrumen penelitian. Uji statistik yang digunakan terdiri dari uji tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas butir soal dan uji reliabilitas instrumen.

a. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Hal ini dapat terlihat dari banyaknya siswa yang menjawab benar suatu soal dibandingkan jumlah total siswa yang menjawab soal tersebut. Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan rumus dari Arikunto (2009: 208) dalam Persamaan 3.1.

$$P = \frac{B}{JS} \quad \text{.....Persamaan 3.1}$$

Keterangan:

- P = indeks kesukaran.
- B = banyaknya siswa yang menjawab dengan benar pada suatu soal.
- JS = jumlah seluruh siswa peserta tes.

Interpretasi dari nilai indeks kesukaran didasarkan pada kriteria dari Arikunto (2009: 210) seperti yang disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Interpretasi indeks kesukaran

Nilai P	Kriteria
0.00 – 0.30	Sukar
0.30 – 0.70	Sedang
0.70 – 1.00	Mudah

b. Daya Pembeda Butir Soal

Arikunto (2009:211) dalam bukunya menuliskan bahwa daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda ini dinyatakan dalam indeks daya pembeda (DP) yang nilainya berkisar diantara 0,00-1,00. Untuk menghitung daya pembeda, digunakan persamaan 3.2 berdasarkan Arikunto (2009: 213).

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad \text{.....Persamaan 3.2}$$

Keterangan:

- DP = indeks daya pembeda butir soal.
- J_A = banyaknya peserta kelompok atas.
- J_B = banyaknya peserta kelompok bawah.
- B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar.
- B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar.

Penentuan kriteria daya pembeda didasarkan pada Arikunto (2009 : 218) seperti yang tertuang dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Interpretasi daya pembeda

Nilai DP	Kategori
Negatif – 0.00	Tidak baik
0.00 – 0.20	Jelek (<i>poor</i>)
0.20 – 0.40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0.40 – 0.70	Baik (<i>good</i>)
0.70 – 1.00	Baik sekali (<i>exellent</i>)

c. Validitas Soal

Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2009: 65). Validitas berhubungan dengan ketepatan atau kesahihan instrumen yaitu kesesuaian tujuan dengan alat ukur yang digunakan. Sebuah tes dikatakan valid, jika tes itu hasilnya sesuai dengan kriteria dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes dengan kriteria.

Sebelum digunakan untuk penelitian, instrumen diuji validitasnya,, meliputi validitas konstruk dan validitas empiris. Validitas konstruk dilakukan oleh dosen ahli penilai instrumen. Sedangkan validitas empiris diperoleh dari data hasil uji coba instrumen.

Untuk mengukur validitas empiris dilakukan dengan persamaan 3.3 berdasarkan Arikunto (2009:72).

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

.....Persamaan 3.3

Keterangan :

- r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan Y
- X : skor tiap butir soal.
- Y : skor total tiap butir soal.
- N : jumlah siswa.

Sedangkan interpretasi besarnya koefisien korelasi r_{xy} yang menyatakan tingkat validitas didasarkan pada kriteria Arikunto (2009:75) yang disajikan dalam Tabel 3.3.

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.00 – 0.200	Sangat rendah
0.200 – 0.400	Rendah

Tabel 3.3	0.400 – 0.600	Sedang	Validitas
Interpretasi	0.600 – 0.800	Tinggi	
Butir Soal	0.800 – 1.00	Sangat tinggi	

d. Reliabilitas Instrumen

Arikunto (2009:86) menyatakan bahwa reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan atau suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap dan bila hasilnya berubah-ubah maka perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Dengan kata lain, reliabilitas merupakan ukuran sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten.

Untuk mengukur reliabilitas instrumen dalam penelitian ini, digunakan metode belah dua (*split-half*) dan koefisien Spearman-Brown (Arikunto, 2009:93) seperti yang terdapat pada persamaan 3.4.

$$r_{11} = \frac{2r_{1/2\ 1/2}}{(1 + r_{1/2\ 1/2})} \quad \dots \text{Persamaan 3.4}$$

Nilai r_{11} diperoleh dengan cara yang sama seperti persamaan 3.3. Adapun untuk kriteria reliabilitas instrumen soal yang digunakan didasarkan pada kriteria Arikunto (2009:75) pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai Reliabilitas Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.00 – 0.200	Sangat rendah
0.200 – 0.400	Rendah
0.400 – 0.600	Sedang
0.600 – 0.800	Tinggi
0.800 – 1.00	Sangat tinggi

2. Hasil Uji Coba Instrumen

Sebelum digunakan untuk kepentingan penelitian, instrumen diujikan terlebih dahulu pada siswa yang telah mempelajari materi yang di ujikan dalam soal. Data hasil uji coba ini diolah dengan uji statistik untuk mengetahui kelayakan penggunaan instrumen atau soal yang dibuat.

Secara lengkap hasil uji coba instrumen disajikan dalam tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Uji Coba Instrumen

SOAL	Kode Tema	VALIDITAS		DAYA PEMBEDA		TINGKAT KESUKARAN		KET
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	-	0,56	sedang	0,50	baik	0,75	mudah	Dipakai
2	T1	0,46	sedang	0,39	cukup	0,81	mudah	Dipakai
3	T1	0,32	rendah	0,28	cukup	0,81	mudah	Dipakai
4	T1	0,41	sedang	0,33	cukup	0,83	mudah	Dipakai
5	T2	0,36	rendah	0,28	cukup	0,58	sedang	Dipakai
6	-	0,23	rendah	0,06	jelek	0,92	mudah	Dipakai
7	T2	0,52	sedang	0,39	cukup	0,81	mudah	Dipakai
8	T3	0,40	sedang	0,28	cukup	0,86	mudah	Dipakai
9	T2	0,34	rendah	0,28	cukup	0,81	mudah	Dipakai
10	T3	0,44	sedang	0,33	cukup	0,83	mudah	Dipakai
11	T3	0,44	sedang	0,28	cukup	0,81	mudah	Dipakai
12	T4	0,40	sedang	0,33	cukup	0,72	mudah	Dipakai
13	T4	0,48	sedang	0,28	cukup	0,86	mudah	Dipakai

SOAL	Kode Tema	VALIDITAS		DAYA PEMBEDA		TINGKAT KESUKARAN		KET
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
14	T4	0,36	rendah	0,22	cukup	0,83	mudah	Dipakai
15	T5	0,43	sedang	0,33	cukup	0,78	mudah	Dipakai
16	T5	0,46	sedang	0,33	cukup	0,78	mudah	Dipakai
17	T5	0,60	sedang	0,56	baik	0,44	sedang	Dipakai
18	T6	0,90	sangat tinggi	0,89	baik	0,44	sedang	Dipakai
19	T6	0,73	tinggi	0,72	baik	0,42	sedang	Dipakai
20	-	0,45	sedang	0,33	cukup	0,56	sedang	Dipakai
21	-	0,25	rendah	0,11	jelek	0,89	mudah	Dipakai
22	T6	0,85	sangat tinggi	0,83	baik	0,47	sedang	Dipakai
23	-	0,75	tinggi	0,72	baik	0,47	sedang	Dipakai
24	-	0,66	tinggi	0,67	baik	0,56	sedang	Dipakai
25	-	0,35	rendah	0,28	cukup	0,86	mudah	Dipakai
26	-	0,06	sangat rendah	0,06	jelek	0,58	sedang	Tidak Dipakai
27	-	0,75	tinggi	0,72	baik	0,36	sukar	Dipakai
28	-	0,34	rendah	0,17	jelek	0,19	sukar	Dipakai
29	-	0,25	rendah	0,11	jelek	0,39	sedang	Dipakai
30	-	0,17	sangat rendah	0,06	jelek	0,58	sedang	Tidak Dipakai
Reliabilitas Instrumen					0,90	sangat tinggi		

Instrumen yang dibuat terdiri dari 30 soal. Soal yang digunakan untuk kepentingan uji konsistensi berjumlah 18 butir soal, sedangkan 12 butir soal yang lain adalah soal yang dibuat untuk mengukur indikator pencapaian hasil belajar yang tidak tercakup dalam soal multirepresentasi.

Soal multirepresentasi terdiri dari 18 soal, yang diberi warna khusus dan memiliki kode tema dari T1-T6. Dari hasil uji coba, beberapa soal yang memiliki nilai validitas dan daya pembeda rendah dibuang, tapi ada beberapa soal tetap digunakan karena diperlukan dalam penelitian.

Dari hasil uji reliabilitas soal diperoleh nilai reliabilitas 0,90 dengan kriteria sangat tinggi. Dapat dikatakan bahwa instrumen yang digunakan reliabel.

H. Teknik Pengolahan Data Penelitian

1. Penilaian Item Tes

Dari masing-masing bentuk representasi, dihitung skornya, untuk jawaban benar tiap item diberi nilai 1 dan salah bernilai 0.

2. Penilaian Konsistensi

Untuk tingkat konsistensi, baik untuk konsistensi representasi maupun konsistensi ilmiah, pemberian skornya mengacu pada R-FCI buatan Nieminen *et.al.* (2010) yang menggunakan aturan seperti pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Penilaian Konsistensi

Skor	Kriteria
2	jika memilih tiga dari tiga jawaban jawaban yang saling berhubungan dari segi representasi dalam satu tema/konsep yang sama.
1	jika memilih dua dari tiga jawaban yang saling berhubungan dari segi representasi dalam satu tema/konsep yang sama.
0	jika jawaban yang dipilih tidak ada yang saling berhubungan dari segi representasi.

Untuk konsistensi representasi penskoran berlaku untuk semua jawaban, baik itu jawaban benar ataupun salah. Untuk konsistensi ilmiah hanya berlaku untuk jawaban yang benar sesuai dengan kunci jawaban. Kunci jawaban dari soal yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat secara lengkap pada tabel 3.8.

Untuk mengetahui level konsistensi masing-masing siswa, maka skor siswa untuk semua tema dijumlahkan lalu dibagi dengan jumlah temanya, seperti tersaji dalam persamaan 3.5.

$$SK = \frac{\text{Jumlah skor Tiap Tema}}{\text{Jumlah Tema}} \quad \dots\dots \text{Persamaan 3.5}$$

Berdasarkan hasil penyekoran pada persamaan 3.5, Nieminen *et.al* (2010) membagi tingkat konsistensi kedalam tiga kategori konsistensi seperti pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Tingkat Konsistensi

Level Konsistensi	Skor Konsistensi	Kategori
Level I	1,71 - 2,00	Konsisten
Level II	1,21 - 1,70	Cukup Konsisten
Level III	0,00-1,20	Tidak Konsisten

Contoh pemberian skor dan uji konsistensi dari hasil jawaban 5 orang siswa dalam jurnal Nieminen *et.al.* (2010) tersaji dalam gambar 3.2.

Tabel 3.8 Contoh Pengolahan Jawaban Siswa

Nomor Soal			Poin	
2	11	20	Konsistensi Representasi	Konsistensi Ilmiah
a	e	a	2	2
a	e	d	1	1
a	c	d	0	0
b	d	d	2	0
d	a	b	1	0

Kunci jawaban untuk soal nomor 2, 11 dan 20 berturut-turut adalah A, E dan A (terlihat dari jawaban siswa 1 pada tabel diatas). Penilaian konsistensinya:

- Siswa 1: menjawab benar ketiga item, maka skor konsistensi representasinya 2 dan konsistensi ilmiahnya 2.
- Siswa 2: menjawab benar dua dari tiga item yang saling berhubungan dari segi representasi, maka skor konsistensi representasinya 1 dan konsistensi ilmiahnya 1.
- Siswa 3: menjawab benar satu dari tiga item tapi tidak berdasarkan representasinya, maka skor konsistensi representasinya 0 dan konsistensi ilmiahnya 0.
- Siswa 4: menjawab ketiga item berhubungan dari segi representasinya, tapi jawabannya salah, maka skor konsistensi representasinya 2 dan konsistensi ilmiahnya 0.
- Siswa 5: menjawab dua dari tiga item berhubungan dari segi representasinya tapi jawabannya salah, maka skor konsistensi representasinya 1 dan konsistensi ilmiahnya 0.

3. Kunci Jawaban Soal Multirepresentasi Tentang Gerak

Kunci jawaban ini adalah jawaban-jawaban dari tiap soal multirepresentasi. Soal multirepresentasi ini terbagi kedalam enam tema, dengan kode T1, T2, T3, T4, T5, dan T6.

Kunci jawaban ini terdiri dari 5 kemungkinan jawaban siswa untuk tiap tema yang dari segi representasi saling berhubungan, baik jawabannya benar secara ilmiah atau tidak. Ini digunakan untuk melihat konsistensi representasi. Untuk jawaban yang benar secara ilmiah, artinya jawaban tersebut benar secara ilmiah dan dari segi representasi juga berhubungan. Untuk empat pilihan lain, adalah kemungkinan jawaban yang secara representasi benar dan saling berhubungan, tapi secara ilmiah jawaban

tersebut salah. Untuk lebih jelasnya, jawaban-jawaban tersebut ada dalam tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kunci Jawaban Soal Multirepresentasi Gerak

T1: PERPINDAHAN		
1	4	6
Mat	Gambar	Ver
A	D	D
B	B	C
C	A	A
D	E	E
E	C	B

T2: KECEPATAN		
3	7	9
Mat	Graf	Diagram
A	B	D
B	A	C
C	E	B
D	C	A
E	D	E

T3: PERCEPATAN		
8	10	13
Verb	Graf	Mat
A	A	A
B	C	C
C	B	B
D	D	E
E	E	D

T4: GLB		
12	14	17
Graf	Verbal	Gamb
A	E	D
B	B	C
C	D	B
D	B	E
E	A	A

T5: GLBB		
16	21	24
Verbal	Gambar	Graf
A	B	C
B	C	A
C	D	D
D	E	E
E	A	B

T6: JATUH BEBAS		
19	22	25
Mat	Diag	Ver
A	D	E
B	E	D
C	B	B
D	A	C
E	C	A

Jawaban jawaban diatas adalah jawaban siswa yang dari segi konsistensi representasi semuanya bernilai sempurna 2. Untuk jawaban benar secara ilmiah yang menandakan konsistensi ilmiah diberi warna khusus. Empat alternatif lain hanya bernilai 2 di konsistensi representasi, sedangkan 0 untuk konsistensi ilmiah.

4. Gain Dinormalisasi (*Normalized Gain*)

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penilaian pretes dan postes dari kelas yang dijadikan sampel dapat dicari seberapa besar peningkatan hasil atau dampak *treatment* yang dinyatakan dengan nilai gain dinormalisasi (*N-gain*) dari Hake (1999). Nilai *N-gain* dapat dicari dengan memasukkan hasil pretest dan posttest kedalam sebuah persamaan yang terdapat dalam persamaan 3.5.

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle Sf \rangle - \% \langle Si \rangle)}{100 - (\% \langle Si \rangle)} \dots\dots \text{Persamaan 3.6}$$

Keterangan :

- $\langle Sf \rangle$ = rata-rata skor *posttest*
- $\langle Si \rangle$ = rata-rata skor *pretest*

Untuk menginterpretasikan nilai *N-gain* yang diperoleh digunakan kriteria gain dinormalisasi seperti yang akan ditunjukkan pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Interpretasi Kategori Nilai Gain (Hake, 1999)

$\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Dari nilai *N-gain* ini kita bisa melihat kriteria peningkatan hasil postes dari hasil pretes sebagai dampak dari *treatment*.